

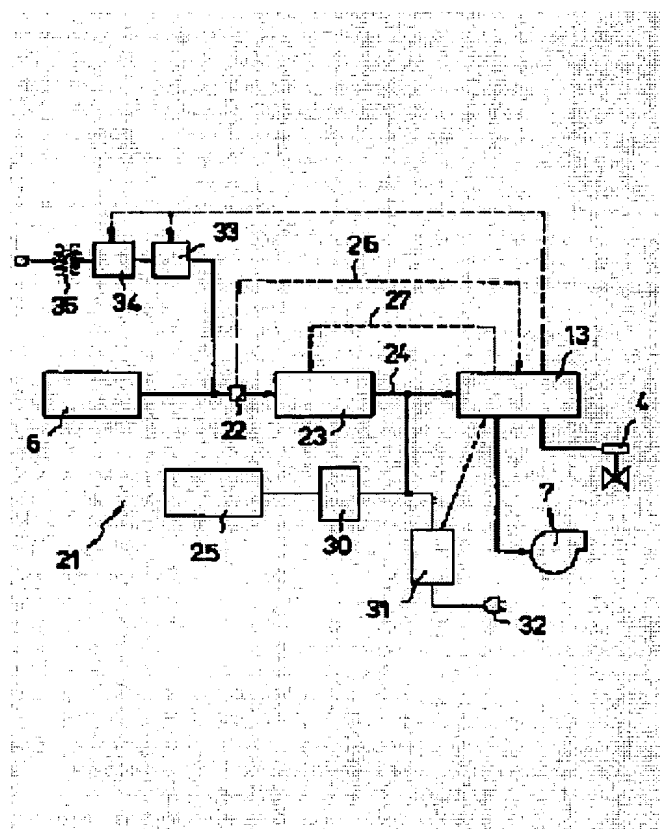
POWER SUPPLY FOR AUXILIARY UNIT OF FUEL CELL

Patent number: JP11154520
Publication date: 1999-06-08
Inventor: SHINDO KOJI; YAMAMOTO SATOSHI
Applicant: SANYO ELECTRIC CO LTD
Classification:
- **international:** H01M8/00
- **europaen:**
Application number: JP19970318580 19971119
Priority number(s):

Abstract of JP11154520

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a power supply for an auxiliary unit of a fuel cell capable of reducing the load on the fuel cell and preventing the abnormal voltage drop of the fuel cell by limiting the output from the fuel cell to the auxiliary unit at the time of the characteristic decline of the fuel cell during an initial start-up period.

SOLUTION: In a fuel cell that is so formed as to generate power independently, this is an auxiliary unit power supply 2 to enable a part of the power generated by the fuel cell to be supplied to an auxiliary unit required for the independent power generation of the fuel cell, and is characterized by being equipped with a d.c.-d.c. converter 23 to perform the voltage conversion of a part of the power generated by the fuel cell, a cell charged by the output of the d.c.-d.c. converter 23, and an input current limiting mechanism to regulate the power from the fuel cell passing through the d.c.-d.c. converter 23.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-154520

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月8日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 M 8/00

識別記号

F I

H 0 1 M 8/00

A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-318580

(22) 出願日 平成9年(1997)11月19日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 進藤 浩二

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 山本 聡史

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

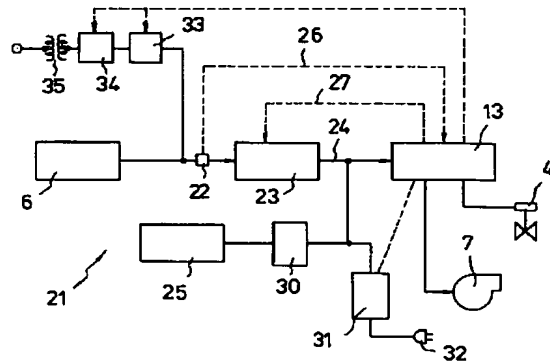
(74) 代理人 弁理士 秋元 輝雄

(54) 【発明の名称】 燃料電池の補機用電源

(57) 【要約】

【課題】 起動初期における燃料電池の特性低下時に燃料電池からの補機への出力を制限して、燃料電池の負荷を下げ、燃料電池の異常な電圧低下を防ぐことができる燃料電池の補機用電源を提供すること。

【解決手段】 独立で発電可能に構成された燃料電池において、この燃料電池の発電する電力の一部を前記燃料電池の単独発電に必要な補機に供給可能にする補機用電源であって、前記燃料電池の発電する電力の一部の電圧の変換を行うDC/DCコンバータと、このDC/DCコンバータの出力で充電される電池と、前記DC/DCコンバータを通過する前記燃料電池からの電力を制御する入力電流制限機構とを備えたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 独立で発電可能に構成された燃料電池において、この燃料電池の発電する電力の一部を前記燃料電池の単独発電に必要な補機に供給可能にする補機用電源であって、前記燃料電池の発電する電力の一部の電圧の変換を行うDC/DCコンバータと、このDC/DCコンバータの出力で充電される電池と、前記DC/DCコンバータを通過する前記燃料電池からの電力を制御する入力電流制限機構とを備えたことを特徴とする燃料電池の補機用電源。

【請求項2】 前記入力電流制限機構は前記燃料電池の発電電力に基づいて前記DC/DCコンバータを通過する電力を制御することを特徴とする請求項1記載の燃料電池の補機用電源。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は燃料電池の運転の維持に必要な補機類へ電力を供給する補機用電源に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、燃料電池本体、蓄電池、燃料供給源、制御器等を備え、燃料電池本体で発生した電力を外部負荷に供給した後の余剰電力を蓄電池に蓄え、燃料電池本体で発生した電力が不足の場合に蓄電池から電力を補って外部負荷に供給する燃料電池が知られている。このような燃料電池は、土木建築工事用電源、家庭用非常電源等として多くの期待が集められている。

【0003】 燃料電池には酸性型燃料電池とアルカリ型燃料電池があるが、酸性型燃料電池の1つである固体高分子形燃料電池の特徴を次に説明する。固体高分子形燃料電池は、図4に示すように、電解質01に高分子イオン交換膜（例えば、スルホン酸基を持つフッ素樹脂系イオン交換膜）を用い、その両側に触媒電極（例えば、白金等）02、03及び集電体04、05を具備した電極接合体06の構成からなっている。

【0004】 そして、アノード極側に供給された加湿燃料中の水素は、触媒電極（アノード極）02上で水素イオン化され、この水素イオンは電解質01中を水の介在のもと $H^+ \cdot xH_2O$ として、カソード極側へ水と共に移動する。この移動した水素イオンは、触媒電極（カソード極）03上で酸化剤（例えば、空気）中の酸素及び外部回路07を流通してきた電子と反応して水を生成する。この生成水はカソード極03、05より残存酸化剤に搬送されて燃料電池外へ排出されることになる。この時、外部回路07を流通した電子の流れを直流の電気エネルギーとして利用することができる。

【0005】 なお、電解質01となる高分子イオン交換膜において、前述のような水素イオン透過性を実現させるためには、この高分子イオン交換膜を常に充分なる保水状態に保持しておく必要があり、例えば燃料又は酸化

剤に燃料電池の運転温度（常温～100℃程度）近傍相当の飽和水蒸気を含ませて、すなわち加湿して燃料及び酸化剤を電極接合体06に供給し、膜の保水状態を保つようにしている。また燃料電池は運転中に発熱するので冷却する必要もある。

【0006】 一方、アルカリ形燃料電池の場合は、電解質中を水酸イオンが移動してアノード極上で燃料ガス（水素ガス）と反応して水を生成する。この生成水はアノード極より残存燃料ガスに搬送されて燃料電池外へ排出されることになる。

【0007】 図5は、燃料電池本体へ燃料の水素および酸化剤としての空気を供給して発電する燃料電池の説明図である。図5において、燃料の水素を充填した燃料ガスボンベ1から手動栓2、高圧から低圧に圧力調整するレギュレータ3、電磁弁4、4、前記低圧から燃料電池本体への供給圧力まで圧力調整するレギュレータ5を経て燃料電池本体6のアノード極に供給された水素ガスは、ファン7により燃料電池8の外部から取り入れて燃料電池本体6のカソード極に送られた空気と燃料電池本体6内で前記電気化学反応を行って発電し、反応しなかった少量の排水素と排空気は燃料電池8の外部に排出される。燃料電池本体6のアノード極には水素と共に水が供給される。10は水溜め11から水を汲み上げて燃料電池本体6に供給するための水ポンプであり、水は循環して使用するようになっている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 燃料電池本体6の起動時には、まず、燃料電池8に備えた図示しない起動用電池から電力を補機（電磁弁4、ファン7など）に送って燃料電池本体6を起動させ、次いで補機への電力供給を前記起動用電池から燃料電池8に備えた図示しない補機用DC/DCコンバータに切り替えて燃料電池本体6から補機への電力供給を開始する。しかし、起動後しばらくの間は燃料電池本体6の温度が低く発電能力が低いので、補機動力を賄えない場合が生じることがあり、このような場合は燃料電池本体6の電圧が低下して起動動作が継続できなくなる。本発明の目的は、燃料電池本体6の電圧低下などを起こさないでスムーズに起動させることができる燃料電池の補機用電源を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】 すなわち、上記課題を解決するため請求項1の発明は、独立で発電可能に構成された燃料電池において、この燃料電池の発電する電力の一部を前記燃料電池の単独発電に必要な補機に供給可能にする補機用電源であって、前記燃料電池の発電する電力の一部の電圧の変換を行うDC/DCコンバータと、このDC/DCコンバータの出力で充電される電池と、前記DC/DCコンバータを通過する前記燃料電池からの電力を制御する入力電流制限機構とを備えたことを特

徴とするものである。補機用DC/DCコンバータに入力電流制限機能を設け、起動初期における燃料電池の特性低下時に燃料電池からの補機への出力を制限することによって、燃料電池の負荷を下げ、燃料電池の異常な電圧低下を防ぐことができるので、運転を継続できる。

【0010】本発明の請求項2の発明は、請求項1記載の燃料電池の補機用電源において、前記入力電流制限機構は前記燃料電池の発電電力に基づいて前記DC/DCコンバータを通過する電力を制御することを特徴とする。例えば、制御装置は燃料電池の電圧を監視し、その電圧が低下したとき補機用DC/DCコンバータの電流制限値を下げる設定信号を出力するようにする。制御装置から設定信号を出力することにより最適な設定が行える。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の一実施形態を説明する。図1は、本発明の燃料電池の補機用電源を備えた燃料電池の一実施例を示す説明図であり、図2は、本発明の燃料電池の補機用電源を説明する説明図であり、図3は、燃料電池本体の電圧と制御装置からの入力電流制限設定値との関係の例を示すグラフである。

【0012】図1において、燃料電池8は、ケース12中に燃料ガスボンベ1が起立状態で収納してある。ケース12の後部の上段には図示しない起動用電池25や補機用DC/DCコンバータ23などを備えた制御装置13などが収納されており、中段には燃料の水素と酸化剤としての空気が供給されて電気化学反応させることにより発電する燃料電池本体6が収納されており、下段にはDC/ACインバータ14および水溜め11などが収納されている。

【0013】燃料の水素は燃料ガスボンベ1から、図示しない高圧から低圧に圧力調整するレギュレータ3、低圧から燃料電池本体6への供給圧力まで圧力調整するレギュレータ5を経て圧力調整された後、電磁弁4を経て、燃料電池本体6のアノード極に供給される。燃料電池本体6のアノード極に供給された水素ガスは、ファン7によりケース12の外部から反応空気取入口15を経てケース12内に取り入れて燃料電池本体6のカソード極に送られた空気と燃料電池本体6内で前記電気化学反応を行って発電し、反応しなかった少量の排水素と排空気がケース12の外部に排出される。

【0014】燃料電池本体6のアノード極へ管路9から水素が供給されるとともに水が供給される。10は水溜め11から水を汲み上げて燃料電池本体6に供給するための水ポンプであり、水は循環して使用されている。16は燃料電池本体6から出る排空気をケース12外へ放出するための排気ダクトである。排気ダクト16で分離された水分は排水タンク17内に集落して、一旦蓄えられ、排水管18を経て外部に排水される。

【0015】図2において、本発明の燃料電池の補機用電源21は、電圧検出器22、補機用DC/DCコンバータ23、制御装置13、起動用電池25、電池25の充電回路30、充電器31、商用電源に接続されるプラグ32、およびこれらを接続するラインなどを具備しており、そして、電圧検出器22、補機用DC/DCコンバータ23、制御装置13が直列に配置されており、補機用DC/DCコンバータ23と制御装置13を接続するライン24に補機用DC/DCコンバータ23と並列に起動用電池25が接続されている。33は燃料電池本体6の発電した電力を280Vの直流電圧まで上げるDC/DCコンバータ、34は280Vの直流電圧を100VのAC電力に変換するDC/ACコンバータ、35は同コンバータで生じる高調波成分を低減させかつ直流成分を除却するトランスである。

【0016】例えば燃料電池本体6の起動初期における特性低下時に、燃料電池本体6の電圧を検知する電圧検出器22により電圧を検出して信号をライン26を経て制御装置13へ送り、この制御装置13からライン27を経て設定信号を補機用DC/DCコンバータ23に送ってDC/DCコンバータ23を通過する電力を制限することによって、燃料電池本体6の負荷を下げ、燃料電池本体6の過負荷による異常な電圧低下を防ぐことができる。起動用電池25は、例えば正極にニッケル電極を用い負極にカドミウム電極を用いたNi-Cd2次電池(12V-40Ah)である。補機用DC/DCコンバータ23は、燃料電池本体6からの直流電力の電圧(DC24~50V)を所定の電圧(例えばDC14V)に変換するものであり、この例では制御装置13からの信号によって補機用DC/DCコンバータ23のチョッピングのデューティが可変制御される。このONデューティが0%では通過電力が0になり、ONデューティを大きくすることによって通過電力が大きくなる。

【0017】図3に、制御装置13からの設定信号の例を示したように、燃料電池本体6の起動初期において、電圧検出器22により検出した燃料電池本体6の電圧が0~所定のa値(例えば24V)までの範囲においては、DC/DCコンバータ23のONデューティが0%であり、補機への電力は全て起動用電池25から送られる。燃料電池本体6の電圧がa~b値の範囲においては、補機への電力は起動用電池25と燃料電池本体6から送るようにするが、直線cで示したように燃料電池本体6からの電力を電圧に対して比例的に増加させるようDC/DCコンバータ23のONデューティを増加させる。そして、燃料電池本体6の電圧がb値に達した時に、全て補機用DC/DCコンバータ23に切り替えて、燃料電池本体6のみから補機へ電力を供給し、b~d値の範囲で燃料電池本体6から補機へ設定値eに対応する所定の電力を供給する。具体的にはDC/DCコンバータ23の出力電圧が起動用電池25の定格電圧(2

4V)より1~2V程度高くなるようにONデューティを設定する。

【0018】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではないので、特許請求の範囲に記載の趣旨から逸脱しない範囲で各種の変形実施が可能である。また対象燃料電池も固体高分子形に限定されるものではない。

【0019】

【発明の効果】本発明の燃料電池の補機用電源は、補機用DC/DCコンバータに入力電流制限機能を設け、起動初期における燃料電池の特性低下時に燃料電池からの補機への出力を制限することによって、燃料電池の負荷を下げ、燃料電池の異常な電圧低下を防ぐことができるので、運転を継続できる。電流制限値を制御装置から設定する場合、制御装置は燃料電池の電圧を監視してその電圧が低下したとき補機用DC/DCコンバータの電流制限値を下げる設定信号を出力するようにすることにより最適な設定が行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の燃料電池の補機用電源を備えた燃料電池の一実施例を示す説明図である。

【図2】 本発明の燃料電池の補機用電源を説明する説明図である。

【図3】 燃料電池本体の電圧と制御装置からの入力電流制限設定値との関係の例を示すグラフである。

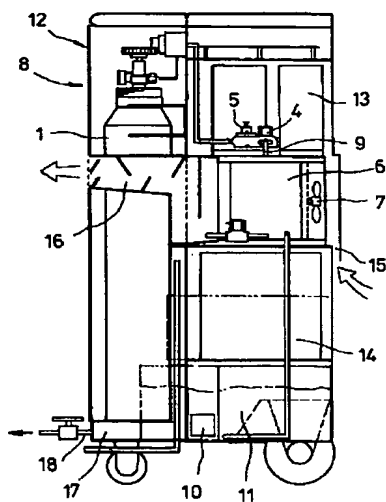
【図4】 固体高分子形燃料電池の特徴を示す説明図である。

【図5】 水素および空気を供給して発電する燃料電池の説明図である。

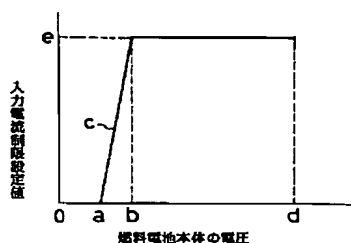
【符号の説明】

- 1 燃料ガスポンプ
- 4 電磁弁
- 6 燃料電池本体
- 7 ファン
- 8 燃料電池
- 13 制御装置
- 21 燃料電池の補機用電源
- 22 電圧検出器
- 23 補機用DC/DCコンバータ
- 25 起動用電池

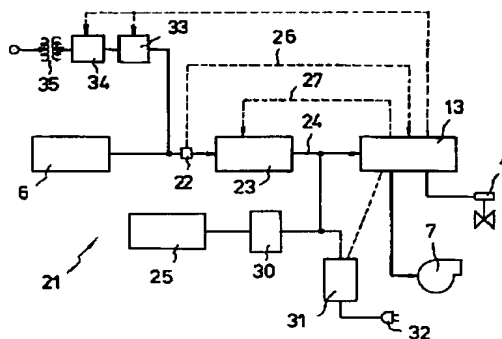
【図1】



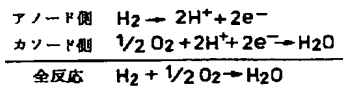
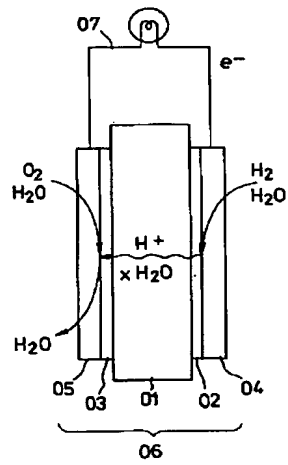
【図3】



【図2】



【図4】



【図5】

